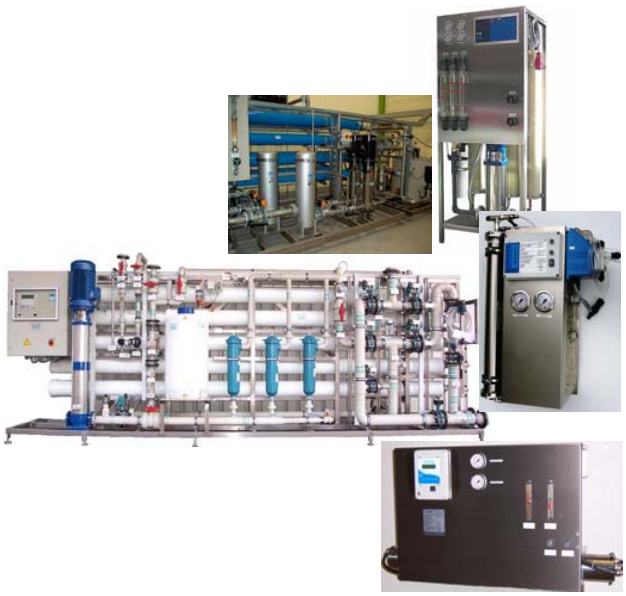
Bedienungs- und Montageanleitung

für

Umkehrosmoseanlagen

Technische Änderungen vorbehalten
Stand: 21.01. 2008



Umkehrosmoseanlagen arbeiten mit Membranen, die das Lösungsmittel durch Ihre Poren hindurchlassen, gelöste Stoffe jedoch am Durchgang hindern. Sie sind semipermeabel, d.h. halbdurchlässig. Trennt man eine Salzlösung und reines Wasser durch eine solche Membran, so fließt ohne Einwirkung von äußeren Kräften reines Wasser durch die Membran hindurch in die Salzlösung, die dadurch verdünnt wird.
Diesen aus der Natur bekannten Vorgang (Stoffwechsel an Zellen) nennt man Osmose. Der Vorgang kommt zum Stillstand, wenn der osmotische Druck der jeweiligen Lösung erreicht ist. Es herrscht dann ein osmotisches Gleichgewicht. Kehrt man diesen Ablauf um, indem man auf die höher konzentrierte Lösung Druck ausübt, so fließt nach Überwindung des osmotischen Drucks reines Wasser in der umgekehrten Richtung durch die Membrane. Die gelösten Salze bleiben zurück. Diesen Vorgang nennt man Umkehrosmose.

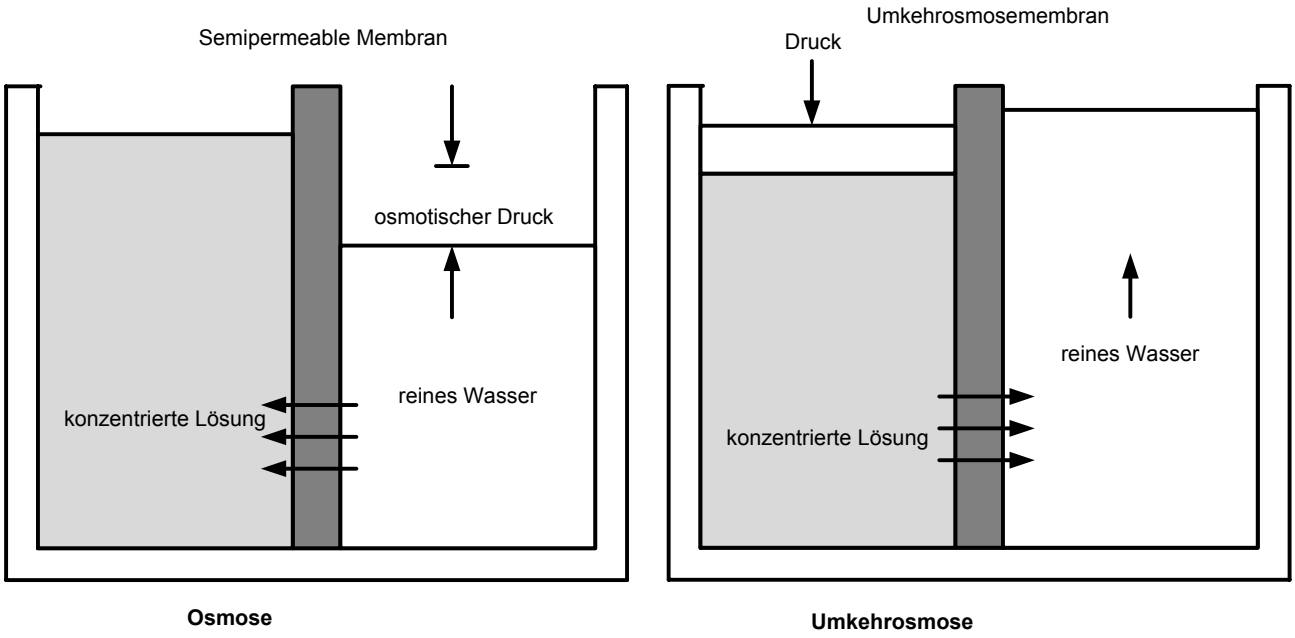
Membranen

Zur Entsalzung werden Polysulfon-Dünnfilm-Membranen eingesetzt. Diese Membranen zeichnen sich neben dem hohen Durchfluss vor allem durch ihre gute chemische Beständigkeit und durch ihre hohe Salzrückhalterate aus. Je nach Rohwassersalzgehalt und Reinwasseranforderungen werden unterschiedliche Membrantypen verwendet.

Vorbehandlung

Je nach Wasseranalyse ist eine entsprechende Vorbehandlung des Speisewassers zur Umkehrosmose notwendig. Hierzu sollte unbedingt die Projektabteilung der BKG konsultiert werden. Zur Auslegung werden benötigt: entweder eine komplette Speisewasseranalyse oder 1 l Probewasser. Angaben über die Herkunft des Wassers, z.B.: Brunnenwasser, Oberflächenwasser.
Es kommen in Frage:
Filtration: Enteisenung/Entmanganung, Entchlorung, Entfernung von Trüb- und Schwebestoffen etc.
Dosierung: Chlor zur Keimabtötung, Bisulfit zur Chlorreduktion, Flockungsmittel zur Filtration, Antiscaling, HCL, H2SO4 zur Verhinderung
von Härteausfällungen.
Härtestabilisierung: zur Verhinderung von Härteausfällungen
Enthärtung: zur Verhinderung von Härteausfällungen
Entkarbonisierung: zur Verhinderung von Härteausfällungen

Funktion einer Umkehrosmose



Das Wasser dringt ohne Einwirkung äußerer Kräfte durch die Membran und verdünnt die Lösung so lange, bis sich ein Gleichgewicht einstellt. Diesen Vorgang nennt man Osmose. Im Gleichgewicht ist der statische Druck in der Lösung gleich dem osmotischen Druck. Der Vorgang ist umkehrbar (reversibel), wenn man auf die Salzlösung einen Druck ausübt und damit den osmotischen Druck überwindet. Bei diesem Vorgang, genannt Umkehrosmose, wird reines Wasser durch die Membran transportiert während sich die Salzlösung aufkonzentriert.
Beim technischen Verfahren der Umkehrosmose, das kontinuierlich abläuft, nennt man die konzentrierte Lösung Konzentrat und das erzeugte reine Wasser Permeat. Man spricht deshalb bei Leistungsangaben von Permeat- oder Reinwasserleistung.
Das Einspeisewasser wird über die entsprechenden Geräte zum Betrieb der Anlage vorbehandelt. Mit Hilfe einer Pumpe wird der Druck des Rohwassers erhöht und über die Membrane(n) geleitet. Dabei wird das Einspeisewasser in zwei Volumenströme aufgeteilt.
Permeat = salzarmes Wasser
Konzentrat = aufkonzentrierte Salze aus dem Einspeisewasser.

Das Permeat liegt im Allgemeinen drucklos vor und wird in einen Sammelbehälter geleitet. Das Konzentrat kann ohne weitere Nachbehandlung in das Abwasser geleitet werden.
Das Permeat wird mit Hilfe von korrosionsbeständigen Pumpen zu den Verbrauchern geleitet. Dabei
ist zu beachten, dass das Permeat aggressiv ist. Die Permeatleitungen dürfen daher nur mit geeigneten Rohrleitungswerkstoffen verlegt werden. Bei einer Ausbeute von 75% ist der Salzgehalt des Konzentrates der 4-fache Wert des Rohwassers.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Sicherheitsbestimmungen	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3	Lagerfähigkeit	5
1.4	Umbauten und Veränderungen am Gerät	6
1.5	Garantiebestimmungen	6
1.6	Sicherheitshinweise für den Bediener	6
2	Allgemeine Hinweise	6
2.1	Voraussetzungen für den Betrieb	6
2.2	Grenzwerte des Einspeisewassers	6
2.3	Vorbehandlung	7
3	Transport und Verpackung	7
3.1	Eingangskontrolle	7
3.2	Beanstandungen	7
4	Montage	8
4.1	Aufstellung	8
4.2	Der Roh-Weichwasser Anschluss	8
4.3	Kanalanschluss	8
4.4	Permeatanschluss	8
4.5	Stromanschluss	8
4.6	Steuerung der Anlage	8
5	Inbetriebnahme	8
5.1	Allgemein	8
5.2	Typischer Arbeitsablauf	9
6	Umkehrosmoseverfahrensfließbild	10
6.1	Fließbild	10
6.2	Beschreibung Fließschema	11
6.3	Funktion Bauteile	11
7	Wartung	12
7.1	Kontrolle der Anlage	12
7.2	Betriebsparameter	12
7.3	Außer Betrieb nehmen	12
8	Leistungsberechnung einer Umkehrosmose	13
8.1	Beispiel	13
9	Chemische Spülung	13
9.1	Beschreibung	13
10	Konservierung	13
10.1	Allgemein	13
10.2	Vorgehensweise	14
11	Störungsbeseitigung	15

Anlagenblatt für Inbetriebnahme
Datenkontrollblatt

1 Sicherheitsbestimmungen

1.1 Allgemeines

Beachten Sie die jeweils gültigen Verordnungen und Vorschriften, sowie die geltenden Unfallverhütungsvorschriften.

Bei evtl. auftretenden Wasserschäden übernehmen wir keine Haftung. Im Betriebsraum muss ein Bodenablauf **DN 50** vorhanden sein.

Das Speisewasser der Anlage muss den Angaben der Trinkwasserverordnung entsprechen.
Der Verblockungsindex des Speisewassers darf einen maximalen Wert von 3 besitzen (Ermittlung durch den Kundendienst des Herstellers).

Die Anlage sollte nie abgeschaltet werden, da diese in regelmäßigen Abständen einen Spülvorgang für die Umkehrosmosemodule auslöst. Bei Unterbrechung der Speisewasserzufuhr oder der Stromversorgung um mehr als 48 Stunden muss die Anlage entsprechend der Vorschriften in Kapitel 11 konserviert werden.

Der Filtereinsatz beim Feinfilter (Feinheit 5 µ) sollte laut DIN/DVGW in Abständen von 6 Monaten ausgewechselt werden.

Die Einbau- und Bedienungsanleitung muss ständig am Einsatzort des Gerätes verfügbar sein. Sie muss von jeder Person gelesen werden, die mit Arbeiten an der Anlage beauftragt ist. Die Einbauvorbedingungen und Hinweise müssen bei Einbau, Betrieb und Wartung beachtet werden. Die Nichtbeachtung führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

Wird das Gerät in Kombination mit anderen Geräten/Anlagen eingesetzt, so müssen die entsprechenden Bedienungsanleitungen beachtet werden.

Das Personal für den Einbau, die Inbetriebsetzung, Bedienung, Wartung und den Service muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung müssen durch den Betreiber geregelt werden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Von dieser Anlage können Gefahren ausgehen, wenn sie unsachgemäß installiert wurde, nicht regelmäßig gewartet wird oder nicht zu dem bestimmungsgemäßem Gebrauch eingesetzt wird.

Die Anlage dient zur Entsalzung von Wasser. Das Rohwasser muss den Einspeisebedingungen für Umkehrosmoseanlagen entsprechen. Wird ungeeignetes Wasser verwendet erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Das dabei produzierte Konzentrat der Umkehrosmoseanlage wird in einen Kanal (Abfluss) geleitet.

1.3 Lagerfähigkeit

Die Umkehrosmosenanlagen werden im Werk des Herstellers mit einem Herstelldatum auf dem Typenschild versehen.

Für den Transport der Anlage werden die Osmosemodule konserviert zum Schutz gegen Verkeimung und bei tieferen Temperaturen gegen Frost bis max. -5°C. Die Anlage kann mit dieser Konservierung maximal drei Monate bis zum Inbetriebnahmedatum gelagert werden (die Lagerfähigkeit ist stark von den Umgebungstemperaturen abhängig. Anlage trocken und kühl lagern.

Die Umgebungstemperatur der Anlage darf bei Lagerung und Betrieb
der Anlage +5 °C nicht unterschreiten.

1.4 Umbauten und Veränderungen am Gerät

Eigenmächtige Veränderungen sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet. Originalteile und Zubehör sind speziell für diese Umkehrosmosenanlage konzipiert.

Für Schäden, die durch Veränderungen an der Anlage oder durch die Verwendung nicht originaler Teile entstehen, ist jegliche Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

1.5 Garantiebestimmungen

Umkehrosmoseanlagen müssen entsprechend den technischen Daten und Voraussetzungen für den Betrieb einer Umkehrosmoseanlage betrieben werden.
Kontrollen der Anlage müssen entsprechend den Kontrolldatenblättern regelmäßig durchgeführt und dokumentiert werden.
Umkehrosmoseanlagen sind vorbeugend zu warten. Bei Abweichungen der Betriebsparameter sind die entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen.
Die Funktion der Membranen ist stark von der Einhaltung der Betriebsparameter abhängig.
Umkehrosmoseanlagen sind daher regelmäßig zu Warten. Siehe Kapitel Wartung.

1.6 Sicherheitshinweise für den Bediener

Alle Arbeiten am Gerät dürfen nur im Stillstand durchgeführt werden. Alle Reparaturen und Servicearbeiten müssen im Servicekontrollheft notiert werden.

Um Gefährdungen durch elektrische Energie auszuschließen, müssen die Vorschriften der SEV, VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen beachtet werden.

Wasser ist ein Lebensmittel! Allgemeine Hygienebedingungen müssen beachtet werden.

Alle Reparaturen und Servicearbeiten müssen im Servicekontrollheft notiert werden.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Voraussetzungen für den Betrieb

Die Kriterien für Druck, Temperatur, pH Wert, sowie die Grenzwerte des Einspeisewassers müssen eingehalten werden.

2.2 Grenzwerte des Einspeisewassers

Das eingespeiste Wasser muss der deutschen Trinkwasserverordnung entsprechen, es muss vollkommen frei von Eisen und Mangan sein, der maximale Silikatgehalt (SiO_2) darf 20 mg/l nicht übersteigen.
Das Speisewasser darf außerdem kein Barium und Strontium enthalten.

Temperatur:	5-35°C
bei Reinigung:	max. 45°C
Cl_2 Gehalt: (im Konzentrat)	unter 0,1 mg/l
pH Wert:	2-11 im Betrieb
	1-12 bei Reinigung
$CaSO_4$ Gehalt:	unter Löslichkeitsgrenze
SiO_2 Gehalt:	unter Löslichkeitsgrenze
$CaCO_3$ – Index (LSI)	negativ
Rohwassersalzgehalt:	max. 1000 mg/l
Schleimbildner:	keine
Keime:	Keimarm
Eisen Gehalt:	unter 0,1 mg/l
Mangangehalt:	unter 0,1 mg/l
$KMNO_4$ Gehalt:	unter 5 mg/l
Permeat Gegendruck	unter 0,3 bar

Werden diese Parameter nicht eingehalten, müssen entsprechende Voraufbereitungsverfahren eingesetzt werden:

Chlor Reduktion:
Aktivkohle oder Bisulfit Dosierung

Härte:
Enthärtungsanlage oder Antiscaling Dosierung

SIO2 größer 20 mg/l bei 15°C
Dosierung Stabilisierung

Verblockungsindex, Fe, Mn, KMNO4
entsprechende Filteranlagen

Gegendruck
Rückschlagventil im Permeatausgang

2.3 Vorbehandlung

Filtration zur Entfernung von Trüb- und Schwebestoffen, Eisen, Mangan Entfernung von freiem Chlor durch Aktivkohle oder durch Zugabe von Natriumbisulfit mit einer geeigneten Dosierstation

UV-Entkeimung, zur Reduktion von Keimen und Schleimbildner

Zugabe von Biozid (membranverträglich, nicht bei Verwendung als Trinkwasser)

Enthärtung zur Entfernung der Härtebildner

Antiscaling Chemie Zugabe zur Vermeidung der Ausfällung von Härtebildnern auf den Membranen, mit einer geeigneten Dosieranlage mit Durchflussüberwachung.

Bei erhöhten Silikatwerten Zugabe von Silikat Inhibitoren (Hersteller konsultieren).

3 Transport und Verpackung

3.1 Eingangskontrolle

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde vor dem Versand sorgfältig geprüft (Prüfprotokoll liegt der Anlage bei) und verpackt. Jedoch sind Beschädigungen während des Transportes nicht auszuschließen. Daher sollte jede Anlage bei der Warenannahme unter Beisein des Anlieferers auf Unversehrtheit geprüft werden.

Eingangskontrolle:

- Vollständigkeit der Lieferung anhand des Lieferscheines überprüfen
- Sichtprüfung des Gerätes auf Transportschäden
- Herstelldatum auf die Einhaltung der max. Lagerdauer überprüfen
- Kontrolle aller Verschraubungen auf Dichtheit

Die Anlage muss spätestens 3 Monate nach Herstelldatum in Betrieb genommen werden.

3.2 Beanstandungen

Kontrollieren Sie im Beisein des Anlieferers die Anlage auf äußere Schäden. Sollte die Anlage oder die Verpackung der Anlage beschädigt sein, lassen Sie sich dies vom Anlieferer schriftlich bestätigen.

Wurde das Gerät beim Transport beschädigt:

- zeigen Sie den Schaden beim Unternehmen in dessen Namen der Anlieferer die Anlage bei Ihnen abliefert an.
- bewahren Sie bitte die Verpackung für einen Rücktransport auf (nur bei Anlieferung per Spedition).

Beanstandungen aufgrund von Transportschäden können ohne schriftliche Bestätigung des Anlieferers oder bei vorbehaltloser Annahme nicht akzeptiert werden

4 Montage

4.1 Aufstellung

Osmoseanlagen müssen in einem trockenen frostsicheren Raum installiert werden. Die Parameter für Mindest- und Höchsttemperaturen sind unbedingt einzuhalten. Dabei ist die DIN 1988 bzw. EN 1717 zu beachten. Anlagen müssen gegenüber dem öffentlichen Trinkwassernetz mit DIN DVGW geprüften Systemtrenner versehen werden. Weiterhin müssen örtliche Vorschriften beachtet werden.

Achtung:
Systemtrenner haben bauartbedingt einen Druckverlust von 0,8 bis 1 bar. Der erforderliche Zulaufdruck zur Anlage darf nicht unterschritten werden, ansonsten ist eine Druckerhöhungsstation einzubauen. Der Systemtrenner muss an einen tiefer liegenden Abfluss angeschlossen werden.
Betriebsanleitung Systemtrenner beachten.

Schrankgeräte dürfen nur auf gefliesten Böden mit Bodenablauf installiert werden. Der Hersteller übernimmt keinerlei Schäden die durch Wasseraustritt entstehen können.

4.2 Der Roh-Weichwasser-Anschluss

muss mit geeignetem Rohrleitungsmaterial oder flexibel mit edelstahlummantelten Druckschläuchen entsprechend des Geräteanschlusses hergestellt werden.

4.3 Kanalanschluss

Der Kanalanschluss kann entweder mit PVC-Fittings, PP, oder flexible mit Schläuchen erstellt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei Schläuchen keine Knicke verursacht werden. Für den Anschluss an das Gebäudekanalnetz ist ein Geruchverschluss vorzusehen.

Das Abwasser darf nicht höher als 3 m oberhalb des Konzentratkanalanschluss verlegt werden. ansonsten muss ein geeignetes Rückschlagventil zur Sicherung eingebaut werden.

4.4 Permeatanschluss

Permeat kann aggressiv sein, es müssen also entsprechende Materialen wie PP, PVC, Edelstahl, korossionsfreie Schläuche verwendet werden.

4.5 Stromanschluss

Anlagen mit 230 V Anschluss sind mit einem Netzkabel ausgestattet. Es ist eine abgesicherte Steckdose mit einer extra Sicherung vorzusehen.
Der Stromanschluss zur Anlage darf nie unterbrochen werden, da die Anlage mit einem Spülprogramm ausgestattet ist. Die Spülung dient zum Schutz der Membranen vor Verkeimung.

4.6 Steuerung der Anlage

Zur Steuerung der Osmose wird ein Schwimmerschalter verwendet. Der Schwimmerschalter schaltet bei erreichen des oberen Niveaus die Umkehrosmoseanlage aus, und bei einem tiefer liegenden Punkt die Osmose ein.

Der zweite Schwimmerschalter dient als Trockenlaufschutz für die Permeatpumpe.

5 Inbetriebnahme

5.1 Allgemein

Die korrekte Inbetriebsetzung einer Umkehrosmoseaufbereitungsanlage ist von großer Bedeutung, um die Membranen auf den Betrieb vorzubereiten und um Membranschäden durch zu hohe Anströmung oder durch Druckstöße zu verhindern. Die Einhaltung des korrekten Arbeitsablaufs bei der Inbetriebnahme soll auch sicherstellen, dass die Betriebsparameter des Systems mit den Auslegungsspezifikationen übereinstimmen, so dass die angestrebte Wasserqualität und die Kapazität erreicht werden können.

Die Messung der ersten Betriebsdaten des Systems ist ein wichtiger Teil der Inbetriebsetzung. Die dokumentierten Ergebnisse dieser Auswertung dienen als Referenz, mit der dann die Leistungsdaten während des weiteren Betriebs verglichen werden können.

Nach erfolgter Inbetriebnahme der Enthärtungsanlage (Dosierstation für Antiscalingchemie) und der Montage kann die Anlage in Betrieb genommen werden. Bevor Wasserdruck auf die Anlage gegeben werden darf, müssen alle Rohr- bzw. Schlauchverbindungen geprüft werden, da auf Grund von Erschütterungen auf dem Transport ggf. einige Verbindungen undicht werden können.

OSMOTROL Umkehrosmoseanlagen werden im Werk auf Funktion und Dichtheit getestet. Dies wird durch ein Prüfprotokoll (Anhang) demonstriert. Die Steuerung ist programmiert. Damit die Anlage bis zur Inbetriebnahme keinen Schaden erleidet, werden die Anlagen mit Konservierungsmittel (im Winter zusätzlich mit Frostschutzmittel bis max. –5°C) versehen. Bevor die Anlage Permeat auf den Permeatverbraucher produzieren kann, muss die Anlage gründlich gespült werden bis alle Konservierungsstoffe ausgespült sind. Dazu sollte die Permeatleitung zum Permeatverbraucher abgekoppelt werden, ein extra Schlauch angeschlossen werden, damit keine Konservierungschemikalien zu den Permeatverbrauchern gelangen können.

5.2 Typischer Arbeitsablauf

- Bevor die Inbetriebnahme begonnen wird, ist der Anlagenteil der Vorbehandlung gründlich zu spülen, um Ablagerungen und andere Verunreinigungen zu entfernen. Befolgen Sie dabei die Richtlinien für Ihr spezifisches System (z. B. Süßwasser, Meerwasser etc.) und dessen Konfiguration. Spülen Sie für die festgelegte Dauer, ohne dabei Zulaufwasser auf die Membranelemente gelangen zu lassen.

- Überprüfen Sie alle Ventile um sicherzustellen, dass sie korrekt eingestellt sind. Das Zulauf-Einstellventil und das Konzentrat-Einstellventil sollten voll geöffnet sein.

- Spülen Sie die Luft aus den Elementen und aus den Druckrohren mit Wasser bei niedrigem Druck und niedriger Strömungsgeschwindigkeit. Spülen Sie bei einem Instrumentendruck von 0,2 – 0,4 MPa. Während des Ausspülens sollten das gesamte Permeat und Konzentrat in einen zugelassenen Abwasserkanal geleitet werden.

- Überprüfen Sie alle Rohrverbindungen und Ventile auf Leckagen während sie spülen. Wenn notwendig ziehen Sie Verbindungen stärker zu.

- Stellen Sie sicher, dass alle Luft ausgespült worden ist.

- Nachdem das System mindestens 30 Minuten gespült worden ist, schließen Sie das Zulaufventil.

- Vergewissern Sie sich, dass das Konzentratventil offen ist.

- Öffnen Sie langsam das Zulaufventil (der Zulaufdruck sollte < 0,4 MPa sein).

- Starten Sie die Hochdruckpumpe.

- Öffnen Sie langsam das Zulaufventil, so dass der Zulaufdruck und die Anströmung der Membranelemente langsam ansteigt. Das Ventil darf nur soweit geöffnet werden, bis der Auslegungswert für den Konzentratfluss erreicht ist. Der Druckanstieg vor den Elementen sollte geringer als 0,07 MPa/sec. sein. Leiten Sie weiterhin das

gesamte Permeat und Konzentrat in einen zugelassenen Abwasserkanal.

- Schließen Sie langsam das Konzentratventil bis sich das Verhältnis von Permeatstrom zu Konzentratstrom dem Auslegungswert nähert. Der Auslegungswert für die Ausbeute darf jedoch nicht überschritten werden. Überprüfen Sie dabei ständig den Systemdruck um sicherzustellen, dass er den oberen Grenzwert nicht überschreitet.

- Wiederholen Sie die Schritte bis die Auslegungswerte für den Permeatstrom und den Konzentratstrom erreicht sind

- Berechnen Sie die Systemausbeute und vergleichen Sie sie mit dem Auslegungswert.

- Überprüfen Sie die Dosierung von Säure, Antiscalant und Natriummetabisulfit (falls eingesetzt).

- Lassen Sie das System für eine Stunde in Betrieb.

- Nehmen Sie sämtliche Betriebsparameter auf.

- Messen Sie die Permeatleitfähigkeit jedes einzelnen Druckrohres und identifizieren Sie jedes Druckrohr, dessen Parameterqualität nicht den Erwartungen entspricht (z.B. Druckrohr mit O-Ring Leckagen oder anderen offensichtlichen Störungen).

- Nach 24 – 50 Stunden Betrieb sind sämtliche Anlagendaten wie Zulaufdruck, Differenzdruck, Temperatur, Volumenströme, Ausbeute und Leitfähigkeiten aufzunehmen. Entnehmen Sie zur selben Zeit Wasserproben von Zulauf, Konzentrat und Gesamtpermeat. Analysieren Sie die Wasserinhaltstoffe.

- Vergleichen Sie die Leistungsdaten des Systems mit den Auslegungswerten.

- Überzeugen Sie sich von der korrekten Funktion der mechanischen und instrumentiellen Sicherheitseinrichtung.

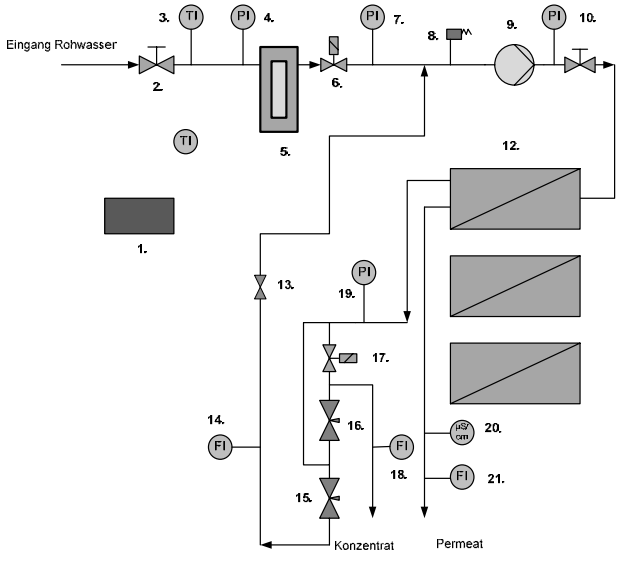
- Schalten Sie die Permeatableitung vom Abwasserkanal auf die normale Produktion um, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die Permeatqualität den Anforderungen enspricht.

- Schalten Sie das System auf automatische Betriebsweise.

6 Verfahren

6.1 Fließbild

Folgendes Fließschema ist eine Standart- und Basisversion der RO Anlage. Verschiedene Osmotrol Typen können abweichen. Rezirkulation, Weichwasserumgehung, Spülprogramm usw. sind nicht dargestellt. Für ein korrektes Fließschema kontaktieren Sie bitte Ihren Verkäufer.



Legende:

1. Steuergerät
2. Kugelabsperrventil (Speisewasser)
3. Temperatursonde (Option)
4. Manometer (Filtereingang)
5. Feinfilter Typ 113, 5µm
6. Eingangsmagnetventil
7. Manometer (Filterausgang)
8. Druckschalter
9. Druckerhöhungspumpe
10. Manometer (Pumpendruck)
11. Kugelhahn (Pumpe)
12. Module mit Druckrohr (je nach Bedarf)
13. Rückschlagventil
14. Durchflussmesser (Konzentratrückführung) (Option)
15. Regelventil (Konzentratrückführung)
16. Regelventil (Konzentrat)
17. Spülmagnetventil
18. Durchflussmesser (Konzentrat)
19. Manometer (Konzentrat)
20. Leitfähigkeitsmesssonde
21. Durchflussmesser (Permeat)

6.2 Beschreibung Fließschema

Das vorbehandelte Wasser fließt durch den Feinfilter (5) und das Eingangsmagnetventil (6) zur Druckerhöhungspumpe (9). Die Pumpe erhöht den Wasserdruck auf den zum Umkehrosmoseverfahren benötigten Wert. Anschließend wird das Wasser in den Modulen entsalzt. Das Permeat (Reinwasser) passiert die Module, während die zurückgehaltenen Salze mit dem Konzentrat zum Kanal transportiert werden. Mit Hilfe des Konzentrat-Anstau-Ventils (17) und des Konzentrat-Rückführ-Ventils (15) werden der Betriebsdruck und die gewünschte Ausbeute eingestellt. Die Permeatmenge und die Konzentratmenge können an den Durchflussmessern (21) und (18) abgelesen werden. Das An- und Abschalten der Anlage wird über die Niveausonden des Permeatspeichers gesteuert.

6.3 Funktion Bauteile

Kugelabsperrventil Zulauf (2)
Trennt oder verbindet die Umkehrosmoseanlage mit dem Rohwasser.

Temperaturfühler (3)
Zur Messung der Rohwassereingangstemperatur.

Manometer Filtereingang (4)
Zur Ermittlung des Druckverlustes zwischen Filtereingang und –ausgang

Feinfilter (5)
Zur Entfernung von mechanischen Verunreinigungen (Filterfeinheit 5 µm)

Eingangsmagnetventil (6)
Ist während Betriebsunterbrechung der Anlage geschlossen, um unerwünschtes Durchlaufen von Wasser zu verhindern.

Manometer Filterausgang (7)
Zur Ermittlung des Druckverlustes zwischen Filterein- und -ausgang

Druckschalter für Druckmangel (8)
Schaltet die Anlage bei Unterschreitung des Mindestzulaufdrucks ab.

Druckerhöhung (9)
Erhöht den Wasserdruck auf den benötigten Betriebsdruck.

Manometer Pumpendruck (10)
Zur Kontrolle des eingestellten Pumpendrucks.

Module 1-8 (12)
Entsalzen das Speisewasser

Spülmagnetventil (17)
Öffnet während des Spülvorgangs zur Umgehung des Konzentratanstauventils.

Konzentrat-Anstau-Ventil (16)
Zur Einstellung des Betriebsdrucks und der Konzentratmenge

Konzentrat-Rückführungs-Ventil (15)
Zur Regulierung der Permeatmenge und der Ausbeute.

Rückflussverhinderer (13)
Verhindert unerwünschtes Eindringen von Rohwasser in die Konzentratleitung.

Leitwertmesssonde (20)
Misst den Permeatleitwert und gibt ihn an das Steuergerät weiter.

Durchflussmesser (14, 18, 21)
Zeigt die durchfließende Wassermenge an.

Steuergerät (1)
Zur vollautomatischen Steuerung der Umkehrosmoseanlagen

7 Wartung

7.1 Kontrolle der Anlage

Osmoseanlagen müssen vorbeugend gewartet werden. Dazu gehört die regelmäßige Kontrolle der Anlage. Der Aufwand für eine Kontrolle ist gering.

Wird die Kontrolle der Anlage nicht im Kontrolldatenblatt dokumentiert erlischt jegliche Garantie.

Feinfiltereinsätze müssen je nach Verschmutzung (mindestens 2mal jährlich) gewechselt werden, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Ist der Differenzdruck zwischen Filtereingang und Filterausgang höher als .0,5 bar müssen die Filterkerzen auf alle Fälle gewechselt werden.
Die Enthärtungsanlagen vor der Umkehrosmoseanlage müssen immer Weichwasser mit einer Resthärte kleiner 0,1° dH abgeben.

- Regelmäßig Salz nachfüllen,
- regelmäßige Überprüfung der Resthärte.

Bei Anlagen mit Antiscaling Dosierung muss immer Antiscaling Chemie dosiert werden, ohne Dosierung verblocken die Membranen.

7.2 Betriebsparameter

Ändern sich bei einer Anlage die Werte für Konzentratdruck, Permeatleistung, Permeatqualität um mehr als 10% bei unveränderten Eingangsparametern wie Druck, Rohwassersalzgehalt, Rohwassertemperatur, muss eine geeignete Chemikalienspülung vorgenommen werden.
Sinkt die Permeatleistung um mehr als 10% plötzlich, zeichnet sich eine Verblockung der Membranen ab. Werden dann nicht sofort entsprechende Chemikalienspülungen durchgeführt, können die
Membranen nicht mehr auf die ursprüngliche Leistung gebracht werden.

Wenn bei gleichbleibenden Rohwasserbedingungen (Temperatur , Leitfähigkeit usw.) ein Abfall der Permeatleistung zu verzeichnen ist, bitte wie folgt vorgehen:

1. Anlage ausschalten.
2. Spülzeitdauer auf Dauerspülung einschalten (falls unterstützt von der Steuerung). Anlage wieder einschalten und ca. 30 Minuten spülen lassen.
3. Nach der Spülung die Anlage wieder abschalten und den Spülzeitschalter auf die zuvor eingestellte Spülzeit zurückstellen.
4. Anlage wieder einschalten und nach Ablauf der jetzt eingestellten Spülzeit die Permeatleistung und den Permeatleitwert kontrollieren.

Bedingt durch Wasserinhaltsstoffe können die Leistungen von Membranen jährlich um 3-5% abnehmen und der Restsalzgehalt darf um 5- 7% jährlich ansteigen. Werden besondere Anforderungen an die Permeatqualität gestellt müssen Membranen dann eventuell früher gewechselt werden.

7.3 Außer Betrieb nehmen

- Stecker der Steuerung ausziehen
- Handabsperventile zur Umkehrosmose schließen
- Anlage vom Druck entlasten
- Umgehungsventil öffnen (falls vorhanden)
- Die Umkehrosmose ist nun vom Wasserleitungsnetz getrennt und die Anschluss-Schläuche können gelöst werden

- Falls die Anlage länger still stehen sollte, muss sie konserviert werden. Hierzu mehr im Punkt 10. oder beauftragen Sie unseren Kundendienst.

8 Leistungsberechnung

8.1 Beispiel

Die höchstzulässige Ausbeute darf nie überschritten werden, da dies zur Beschädigung der Module führt. Konzentrat-Regelventile nie ganz schließen – Verblockungsgefahr-.

Werden besonders hohe Ansprüche an das Permeat gestellt, so muss die Ausbeute zurückgenommen werden.

T (°C) Speisewasser	Faktor
25	1.37
24	1.34
23	1.30
22	1.26
21	1.22
20	1.19
19	1.15
18	1.11
17	1.08
16	1.04
15	**1.00**
Auslegungsgrundlage	
14	0.96
13	0.93
12	0.90
11	0.86
10	0.82
09	0.78
08	0.74
07	0.71
06	0.67

In der Praxis bedeutet dies, das die Permeatleistung der Osmose je nach Rohwasser Temperatur stark schwanken kann. Wässer in Deutschland liegen im Allgemeinen zwischen 8°-10° C im Winter und im Sommer zwischen 13°-17°C. Je nach Leitungsführung im Gebäude können diese Angaben aber nach oben korrigiert werden.

9 Chemische Spülung

9.1 Beschreibung

Wenn die Leistung der Umkehrosmoseanlage nachlässt, die Permeatausbeute sinkt oder die Qualität des Permeats schlechter wird, kann dies ein Hinweis auf Härteablagerungen oder Fäulnis auf der Membrane sein. In diesem Fall muss eine chemische Spülung der Membranen durchgeführt werden. **Bei Härteablagerungen auf den Membranen wird mit sauren Spülmedien (pH = 2) gespült, bei Fäulnis mit alkalischen Spülmedien (pH = 12).**

Da die Art der Verschmutzung ohne Zerstörung der Membrane oft nicht genau bestimmt werden kann, muss eine Kombispülung mit alkalisch/sauer/alkalisch eingehalten werden.

Achtung: Eine Chemikalienspülung darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

Die Desinfektion oder chemische Reinigung darf nur über das RO Modul erfolgen. Dazu ist es notwendig, die Anlage vom Rohwassernetz, Kanal und Tank zu trennen. Das Spülmedium wird in einem externen Behälter angesetzt. Der für die Umkehrosmose vorgesehene Kugelhahn am Feinfilter muss geschlossen werden. Die Abnahmestelle für Filtereingangsdruck ist gleichzeitig der Anschluss für eine chemische Spülung R ¾“, dieser muss mit einem Schlauch zum Spülbehälter verbunden werden. Ebenfalls werden Permeat- und Konzentratanschlüsse mit einem Schlauch zum Spülbehälter verbunden. Nun kann die Anlage im Kreislauf gespült werden.

Maximale Wassertemperatur bei der Spülung 40°C.

Um die richtige Produkte für die chemische Spülung anzusetzen, kontaktieren Sie bitte die Verkaufabteilung unter +49 (0) 7121 203829-0.

10 Konservierung

10.1 Allgemein

Die Anlage darf nicht länger als 24 Stunden stillstehen, d.h. weder die Rohwasserzufuhr noch die

Stromversorgung dürfen länger als 24 Stunden unterbrochen sein.

Wenn die Rohwasserzufuhr bzw. die Stromversorgung bei in Betrieb stehenden Anlagen für mehr als 24 Stunden unterbrochen ist, so muss die Anlage konserviert werden (vom Fachpersonal durchzuführen).

Zur Konservierung von Polysulfon-Wickelmodulen bei längeren Stillstandzeiten muss eine Lösung aus Permeat und Biosperse 250 angesetzt werden.

10.2 Vorgehensweise

- Das Mischungsverhältnis beträgt 20 Liter Permeat zu 300 g Biosperse 250 bzw. die äquivalenten Mengen bei Anlagen, die mehr als 20 Liter für eine Konservierungsspülung benötigen.
- Bei Frostgefahr müssen zusätzlich 2 Liter reines Glyzerin je 20 Liter Permeat zugegeben werden.
- (ACHTUNG) Nur technisch reines Glycerin, kein PKW-Frostschutzmittel verwenden, da sonst die Module irreparabel geschädigt werden!
- An der Anlage muss ein geschlossener Kreislauf zwischen dem Konservierungsmittelbehälter und den RO-Modulen hergestellt werden.
- Die dazu erforderlichen Ventilstellungen bzw. erforderlichen Umbauten sind dieselben wie bei einer Chemiespülung.
- Das Konservierungsmittel (Biosperse 250 Lösung) sollte etwa 15 Minuten in der Anlage zirkulieren (über Spülpumpe).
- Pumpe abstellen, Konzentrat-, Permeat- und Rohwassereingang verschließen, um sicherzustellen, dass die im Druckrohr befindlichen Module ganz von der Konservierungslösung durchtränkt sind.
- Bei der Wiederinbetriebnahme von vorübergehend konservierten Anlagen/Modulen muss das entsprechende Permeat während der ersten Betriebsstunde unbedingt zum Kanal abgelassen werden. Anschließend sollte die Permeatqualität geprüft werden.
- Nach Prüfung der Permeatqualität kann die Anlage wieder in Betrieb genommen werden.

11 Störungsbeseitigung

Anlage schaltet sich von alleine aus, je nach Steuerung leuchtet Alarm	
Wassereingangsdruck zu niedrig	Minimaler Wassereingangsdruck 2 bar. Falls der Eingangsdruck unter diesem Niveau liegt, muss eine Druckerhöhungsstation vor die Anlage angebracht werden.
Feinfilter verstopft	Neue Filterkerze.
Eingangsmagnetventil defekt	Austausch der defekten Teile, bzw. neues Ventil.

Anlage schaltet sich von alleine aus, je nach Steuerung leuchtet Alarm µS	
Hoher Leitwert des Permeats	Konzentratrückführungsventil zudrehen um das Ausbeuteverhältnis zu verändern.
Intervall der Spülung zu gering	Intervall verlängern.
µS Wert min. zu niedrig eingestellt	Min. Wert in der Steuerung verändern.

Osmosepumpendruck zu gering	
Osmosepumpe defekt	Austausch der defekten Teile, bzw. neue Pumpe.

Permeatausbeute zu gering	
Falsche Einstellung Osmosedruck	Verhältnis Konzentrat/ Konzentratrückführung verändern.
Eingangswassertemperatur zu gering	Wassertemperatur erhöhen.
Mangel am Eingangsventil	Mangel beseitigen.
Membranen verblockt	Chemische Spülung.

Hoher Leitwert	
Falsche Einstellung Ausbeute	Verhältnis Konzentrat/ Konzentratrückführung verändern.
Membranen defekt oder verblockt	Chemische Spülung. Dichtungsringe in den Membranen überprüfen. Membranen auf mechanische Beschädigung prüfen.

Anlage geht nicht automatisch in Betrieb	
Schwimmerschalter defekt	Schalter austauschen.
Steuerung defekt	Steuerung überprüfen.

Permeatbehälter läuft über	
Schwimmerschalter defekt	Schalter austauschen.
Permeat nicht benötigt	Tank regelmäßig ablassen. (Beim Spülen der Anlage läuft Permeat in den Tank trotz des ausgeschalteten Schwimmerschalters.

Konzentratdruck steigt	
Verblockung der Membranen	Chemische Spülung, überprüfen Sie die richtige Funktion der Vorbehandlung.

Anlagenblatt für Inbetriebnahme
Bitte nach Inbetriebnahme sorgfältig ausfüllen

und an den Hersteller senden. **Ohne Rücksendung keine Gewährleistung, gilt als Garantiebestätigung!!**

- **Kunde** _____
- **Projekt** _____
- **Tag der Inbetriebnahme** _____
- **Anlagentyp Osmose** _____
- **Anlagen - Nr.** _____
- **Modultyp** _____
- **Anzahl der Module** _____

Rohwasserdruck _____bar

Rohwasserhärte _____°dH

Leitwert Rohwasser _____µS/cm

Wassertemperat _____°C

Filter Eingangsdruck _____ bar

Filter Ausgangsdruck _____bar

Pumpendruck _____bar

Konzentrat _____l/h

Permeat _____l/h

Leitwert _____µS/cm

Ausbeute _____%

_____ _____

Ort, Datum **Unterschrift**

DATENKONTROLLBLATT **bitte in ausreichender Anzahl kopieren**

☞Die Umkehrosmose-Anlage mss mindestens täglich einmal kontrolliert werden und dabei dieses Kontrollblatt sorgfältig ausfüllen!
Ohne Dokumentation über Nachweis der Filtereinsatzwechsel kann keine Garantie gewährt werden. Die Filterkerzen müssen 1/4jährlich oder nach Verschmutzungsgrad gewechselt werden. ***Bei Reklamationen bezüglich Membranen müssen die Kontrollblätter mit eingesandt werden.***

Anlagentyp:_____ Aufstellungsort:_____ Kontrolldatenblatt lfd. Nr.:_____

Modul-Typen:_____ _____

Seriennr. der Module:_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Datum	Wasser temp.	Druck Filter EIN	Druck Filter AUS	Einsatz 50µm ausge-tauscht	Einsatz 5µm ausge-tauscht	Druck Konzentr.	Konzentr.-menge	Permeat-menge	Permeat Leitwert	Ausbeute	Betriebs-stunden	Unterschrift
	(°C)	(bar)	(bar)	(Datum)	(Datum)	(bar)	(l/h)	(l/h)	(µS)	(%)	(h)	